



Historia de la medicina

# Implementación del programa de cirugía robótica en ginecología en el Hospital Ángeles Lindavista: primeros resultados

## Implementing the Robotic Surgery Program in Gynecology at Angeles Lindavista Hospital: first results

Francisco Javier Alvarado-Gay,<sup>\*‡</sup> Víctor Manuel Contreras-Vargas<sup>\*§</sup>

<sup>\*</sup> Ginecología y Obstetricia. Hospital Ángeles Lindavista, Ciudad de México, México.

ORCID:

<sup>‡</sup> 0000-0002-1315-1655

<sup>§</sup> 0009-0007-6062-1457

### RESUMEN

**Introducción:** el uso de herramientas como simuladores, realidad virtual y aumentada, telecirugía e inteligencia artificial han revolucionado la enseñanza de la práctica médica, cambio potenciado por el uso de la cirugía robótica. Debido a la demanda de este tipo de procedimientos quirúrgicos, se requiere del desarrollo de programas de entrenamiento en cirugía robótica en los hospitales que cuentan con la infraestructura para albergar este tipo de tecnología. Uno de estos hospitales es el Hospital Ángeles Lindavista. En este trabajo describimos la experiencia de la implementación de un programa de cirugía robótica en el Área de Ginecología, centrándonos en comparar el número de procedimientos realizados con otros hospitales. **Material y métodos:** estudio retrospectivo correspondiente a los datos de 30 pacientes que se sometieron a un procedimiento ginecológico utilizando la plataforma da Vinci Xi en el periodo de enero de 2024 a marzo de 2025 en el Hospital Ángeles Lindavista. La información se obtuvo de expedientes electrónicos, revisando datos demográficos y diagnóstico. **Resultados:** se describió la experiencia en el proceso de implementación del programa de cirugía robótica en el Área de Ginecología del Hospital Ángeles Lindavista, así como la comparación del número de procedimientos realizado anualmente en este hospital con respecto a otros centros, los cuales muestran valores similares. **Conclusiones:** el número de procedimientos asistidos por robot de nuestro hospital es similar respecto a otras instituciones, sugiriendo

### ABSTRACT

**Introduction:** simulators, virtual and augmented reality, telesurgery, and artificial intelligence have revolutionized the teaching of medical practice, a change enhanced by robotic surgery. The demand for this type of surgical procedure requires the development of robotic surgery training programs in hospitals with the infrastructure to house this type of technology. One of these hospitals is the Angeles Lindavista Hospital. In this study, we describe our experience in implementing a robotic surgery program in the Gynecology Area, focusing on comparing the number of procedures performed with those of other hospitals. **Material and methods:** retrospective study of 30 patients who underwent a gynecological procedure using the da Vinci Xi platform between January 2024 and March 2025 at Angeles Lindavista Hospital. Information was obtained from electronic records, reviewing demographic data, and diagnosis. **Results:** we described the experience with the implementation of a robotic surgery program in the Gynecology Department of Angeles Lindavista Hospital and compared the number of procedures performed annually at this hospital with other centers, which show similar values. **Conclusions:** the number of robot-assisted procedures at our hospital is near other institutions, suggesting that our robotic surgery program is viable and may be functional for other centers seeking to implement this technology.

Recibido: 20/03/2025. Aceptado: 28/04/2025.

Correspondencia: Francisco Javier Alvarado-Gay

E-mail: francisco.alvarado@saludangeles.com

**Citar como:** Alvarado-Gay FJ, Contreras-Vargas VM. Implementación del programa de cirugía robótica en ginecología en el Hospital Ángeles Lindavista: primeros resultados. Rev Mex Cir Endoscop. 2025; 26 (1-4): 55-59. <https://dx.doi.org/10.35366/122149>



que nuestro programa de cirugía robótica es viable y puede ser de utilidad para otros centros en donde se pretende establecer este tipo de tecnología.

**Palabras clave:** cirugía robótica, realidad virtual, simulador da Vinci, formación quirúrgica, programa de cirugía robótica.

**Keywords:** robotic surgery, virtual reality, da Vinci simulator, surgical education, robotic surgery curriculum.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la cirugía robótica ha revolucionado la práctica médica debido a que ofrece una alternativa mínimamente invasiva y precisa para una variedad de procedimientos quirúrgicos. Respecto a la ginecología, esta tecnología ha demostrado ser especialmente útil, ya que se requiere de precisión y delicadeza en las intervenciones quirúrgicas ginecológicas.<sup>1,2</sup>

En la actualidad, la cirugía asistida por robot se utiliza en diversos procedimientos ginecológicos, incluyendo la histerectomía, la miomectomía, la reparación de prolapsos y la cirugía para el cáncer de útero y ovario. Este método quirúrgico ha demostrado ser seguro y efectivo para estos procedimientos, con tasas de complicaciones y morbilidad significativamente más bajas comparadas con la cirugía abierta y la laparoscopia.<sup>1,2</sup>

En México, la adopción de la cirugía robótica en la práctica ginecológica ha sido paulatina pero constante. En el sector público se tiene el reporte del Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, donde se efectuaron 102 procedimientos quirúrgicos asistidos por robot en el periodo de octubre 2013 a marzo 2015, de los cuales 11.2% fueron ginecológicos.<sup>3</sup> En relación al sector privado, el Centro Médico ABC documentó 500 cirugías robóticas realizadas en un periodo de tres años, de las cuales, 64 correspondieron a histerectomías.<sup>4</sup> En el Hospital Ángeles Pedregal se describieron 250 pacientes con diferentes padecimientos ginecológicos, quienes se sometieron a cirugía robótica, de las cuales las más frecuentes fueron la histerectomía y la miomectomía, en un periodo comprendido de mayo de 2014 a marzo de 2021.<sup>5</sup>

En este contexto, el Hospital Ángeles Lindavista ha iniciado la implementación de la cirugía robótica en sus instalaciones. Nuestro equipo de expertos en ginecología y cirugía robótica ha trabajado arduamente para desarrollar un programa de cirugía robótica que sea seguro, efectivo y accesible para nuestras pacientes. En este artículo, presentamos nuestra experiencia con el establecimiento de la cirugía robótica en el hospital, iniciando con la enseñanza y la práctica de la cirugía enfocada a los procedimientos asistidos por robot. Posteriormente mostramos los resultados obtenidos hasta el momento bajo nuestras condiciones.

Esperamos que nuestra experiencia pueda ser útil para otros hospitales y centros médicos que están considerando implementar el uso de esta tecnología en su práctica.

## Formación del cirujano en la era de la cirugía robótica

Durante más de un siglo, la formación en cirugía ha sido constante, en ella los aspirantes a cirujanos adquieren experiencia con el sistema de «ensayo y error supervisado» en pacientes reales. A través de este método de enseñanza, el aprendizaje del médico depende totalmente del número de casos operables disponibles en el momento, el tiempo de formación es más largo y, principalmente, se compromete la seguridad del paciente.<sup>6</sup>

Dados los desafíos y gracias a los avances tecnológicos, se han desarrollado herramientas educativas que permiten la preparación de los nuevos cirujanos acorde a los requerimientos de la práctica quirúrgica actual. En este contexto, las tecnologías de simulación ofrecen un ambiente seguro para que los médicos en formación asocien la teoría con la práctica clínica, favoreciendo el desarrollo de habilidades sin poner en peligro al paciente. Dichas tecnologías de simulación van desde la realidad virtual y la realidad aumentada hasta los simuladores físicos.<sup>6</sup> Los resultados de la formación basada en la simulación han sido validados por diferentes estudios, mostrando resultados clínicos positivos como una mayor seguridad en el paciente, reducción de errores quirúrgicos y en general un mejor rendimiento quirúrgico.<sup>7</sup>

Hasta el año 2023 se había reportado la realización de más de 11 millones de cirugías robóticas en todo el mundo,<sup>8</sup> lo cual demuestra su expansión y aceptación en múltiples especialidades quirúrgicas como urología, cirugía general, cirugía pediátrica, ginecología, cirugía cardiotorácica y otorrinolaringología. Debido a sus diferentes ventajas, como una ergonomía mejorada, eliminación del temblor, mejor visualización y mínima invasión, trae consigo beneficios al paciente como menor tiempo de hospitalización, así como la disminución de complicaciones posquirúrgicas.<sup>9</sup>

Desde la perspectiva académica, la necesidad de capacitaciones y certificaciones en el manejo de esta tecnología se ha visto incrementada dada la demanda observada en los últimos años, razón por la cual muchos cirujanos han

adoptado el enfoque robótico para la cirugía durante el ejercicio de sus carreras. Se debe tener en cuenta que las habilidades quirúrgicas robóticas son únicas y no se derivan de la cirugía abierta o laparoscópica. Sin embargo, en términos de tridimensionalidad, el uso de instrumentos y los grados de libertad de movimiento, la cirugía robótica se compara más a la cirugía abierta que a la laparoscópica, facilitando la transición a la cirugía robótica en aquéllos que realizan cirugías abiertas.<sup>10</sup>

Respecto a la especialidad en ginecología, el estándar de oro utilizado para el tratamiento de diversas afecciones ginecológicas es la laparoscopia; sin embargo, la cirugía asistida por robot ha ganado popularidad desde su introducción hace 15 años. Además, se ha reportado que la curva de aprendizaje para procedimientos más complejos es más corta con la cirugía robótica. Dada la demanda de capacitación y experiencia entre los cirujanos ginecológicos y sus aprendices, organismos como la Sociedad Europea de Cirugía Robótica Ginecológica (SERGS, por sus siglas en inglés) han generado un programa de formación en robótica que incluye la formación en consola, en simulador y supervisada en procedimientos,<sup>11</sup> además de habilidades no técnicas efectivas (NTS, por sus siglas en inglés) como trabajo en equipo, comunicación, liderazgo, conciencia situacional, toma de decisiones y manejo de estrés, las cuales son de vital importancia para superar desafíos como las complejidades tecnológicas y la dinámica modificada del quirófano presentes en la cirugía asistida por robot.<sup>11</sup>

Un ejemplo de entrenamiento con simulación es el simulador de habilidades da Vinci (dVSS, por sus siglas en inglés), que puede conectarse directamente a la consola real del sistema quirúrgico da Vinci. Es una herramienta de capacitación establecida con evidencia que demuestra validez predictiva (desempeño quirúrgico), de contenido y constructo (habilidad robótica). Se ha demostrado que el completar programas de capacitación en éste permite desarrollar una mayor habilidad en el sistema quirúrgico da Vinci.<sup>12</sup>

Otra muestra de la implementación de tecnología en la medicina es la integración de la inteligencia artificial (IA) con la cirugía robótica, que ha mejorado las capacidades de los robots, además de la interacción con los humanos, haciéndolos más intuitivos con una mejor respuesta a las necesidades del usuario. Otras tendencias son la microrrobótica y la telecirugía. Respecto a esta última, la red 5G instalada en todo el mundo ofrece la posibilidad de una comunicación rápida y, por lo tanto, una atención de calidad y reducción de costos de atención médica, los resultados alentadores en algunos países prueban su viabilidad.<sup>13</sup>

No obstante, el rápido desarrollo tecnológico de la cirugía y la demanda de cirugía robótica, la mayor parte de los programas de residencia en nuestro país no lo contemplan,

y la disposición de un número suficiente de equipos y de médicos certificados en su uso es, hoy en día, una limitante.<sup>14</sup> El desafío más importante para la implementación de un programa de cirugía robótica en países como México es el financiero, ya que la carga económica generalmente se transmite a los pacientes. Es por esto que se necesita emplear estrategias financieramente viables y sostenibles, como lo ha hecho Colombia y Pakistán.<sup>15</sup> En este sentido, el Hospital Ángeles Lindavista busca establecer un programa de cirugía robótica sólido, generando las condiciones propicias para que la infraestructura y el recurso humano sean los adecuados para la ejecución de procedimientos quirúrgicos seguros y eficaces en beneficio de los pacientes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo con revisión de expedientes clínicos correspondientes a 30 pacientes que se sometieron a un procedimiento ginecológico (histerectomía, miomectomía o endometriosis) utilizando la plataforma da Vinci Xi (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA) en el periodo correspondiente de enero de 2024 a marzo de 2025 en el Hospital Ángeles Lindavista, con el propósito no sólo de documentar nuestra experiencia con el establecimiento de la cirugía robótica en el área de ginecología de este hospital, sino también de comparar nuestros resultados con lo reportado en otros hospitales del país (en términos del promedio anual). Por lo tanto, el estudio incluyó a todas aquellas pacientes de entre 18 y 100 años que requirieron un procedimiento ginecológico asistido por robot. Los criterios de exclusión para realizar este tipo de procedimientos fueron: trastornos hemorrágicos, enfermedad mental y rechazo a la cirugía debido al costo. Todos los procedimientos fueron realizados por tres cirujanos con experiencia en cirugía laparoscópica y una certificación reciente en cirugía robótica.

Los datos de las pacientes se obtuvieron de los expedientes electrónicos. Se revisaron variables como datos demográficos y diagnóstico. La confidencialidad y la protección de datos se mantuvieron durante todo el estudio.

## Proyecto Hospital Ángeles Lindavista

La Dirección General del Hospital Ángeles Lindavista, en conjunto con las demás direcciones, han buscado impulsar el uso de la cirugía robótica con la tecnología da Vinci en sus instalaciones, a través de diversas estrategias en las tres especialidades donde se considera un mayor impacto de esta tecnología, dichas especialidades son: urología, cirugía general y ginecología.

En enero del año 2024 se inició la instalación del sistema quirúrgico robótico da Vinci. Después, se hizo una invi-

tación a toda la comunidad médica para que participara, con la debida supervisión, en la realización de ejercicios de entrenamiento en el simulador de habilidades del robot da Vinci (dVSS) a fin de tener elementos que permitieran evaluar sus competencias y habilidades y así definir a aquéllos con el mayor potencial de desarrollo en esta tecnología.

Al mismo tiempo, el personal de ingeniería biomédica fue capacitado para el mantenimiento y uso del equipo, así como sus requerimientos para un funcionamiento óptimo, en tanto que el personal de enfermería recibió la capacitación específica para poder instrumentar y circular de manera óptima en las salas.

Respecto al uso de la tecnología robótica en la especialidad de ginecología, se tomaron en cuenta diversos factores, incluyendo la productividad del área en el ámbito quirúrgico, la experiencia y el liderazgo en cirugía laparoscópica, las competencias y habilidades en manejo del robot, además del compromiso con la institución por parte de los ginecólogos.

Después de un año de iniciada la implementación de la cirugía robótica en el Hospital Ángeles Lindavista, tres médicos especialistas en ginecología concluyeron el programa de capacitación de manera escalonada, aprobando la parte teórica, realizando por lo menos 20 horas de simulador para posteriormente obtener la certificación correspondiente, momento en el que se inició la realización de procedimientos quirúrgicos ginecológicos asistidos por robot.

De manera paralela, desde el enfoque administrativo, se implementaron estrategias que facilitaron la aprobación de los procedimientos por parte de las aseguradoras, mientras que se estructuraron paquetes especiales que permitieron el acceso a esta tecnología a pacientes que no contaran con seguro de gastos médicos mayores.

RESULTADOS

En el transcurso de este primer año de cirugía robótica establecida en el Hospital Ángeles Lindavista, particularmente en la especialidad de ginecología, se han efectuado un total de 30 procedimientos, en el periodo de enero de 2024 a marzo de 2025, los cuales incluyen histerectomía, miomectomía, endometriosis profunda que ha requerido resección anterior de sigmoides entre otras acciones, con buena evolución clínica y aceptación por parte de las pacientes (Tabla 1).

Estos primeros resultados en la especialidad de ginecología superan lo reportado por el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango en su momento (promedio anual = 8.1),<sup>3</sup> pero son muy similares a lo hecho por el Centro Médico ABC (promedio anual = 28)<sup>4</sup> y el Hospital Ángeles Pedregal (promedio anual = 35.7),<sup>5</sup> lo cual indica que las estrategias implementadas por las autoridades del

Tabla 1: Número de procedimientos quirúrgicos asistidos por robot realizados en el Hospital Ángeles Lindavista durante el periodo enero de 2024 a marzo de 2025.

Año (trimestre)	Ginecología
2024	
1	1
2	8
3	6
4	10
2025	
1	5

Hospital Ángeles Lindavista están dando resultados positivos. Sin embargo, esto sólo es el comienzo, pues el objetivo es convertirlo en un procedimiento de rutina, similar a lo reportado en otros países como Estados Unidos de América.

DISCUSIÓN

Los resultados de la implementación del programa de cirugía robótica en el área de ginecología del Hospital Ángeles Lindavista son similares a lo reportado por otros hospitales del país (desde la perspectiva de procedimientos realizados anualmente),<sup>3-5</sup> lo cual resulta positivo no sólo para nuestro hospital, ya que se sugiere que la estrategia tanto financiera como de infraestructura y recurso humano utilizada está siendo viable, sino también para el entorno médico debido a que, como se mencionó previamente, en México no existen muchos hospitales que cuenten con este tipo de tecnología así como médicos certificados en su uso,<sup>14</sup> por lo que la existencia de este tipo de programas en más lugares le da la posibilidad tanto a médicos como a médicos en formación de acceder a estos avances tecnológicos para poder ofrecerles a cada uno de sus pacientes procedimientos seguros y con menores tiempos de hospitalización. Además de que, desde un punto de vista administrativo, la documentación de esta experiencia les muestra a otros centros hospitalarios que quieran implementar un programa de cirugía robótica en el área de ginecología algunas de las pautas a seguir para lograrlo.

CONCLUSIONES

La cirugía robótica ha incursionado en especialidades como la urología, la cirugía general y la ginecología, entre otras, impulsando un cambio en la forma de practicar y enseñar cirugía, influenciando nuevas formas de tratamiento, haciéndolas más seguras y menos invasivas, lo cual se traduce en un beneficio para el paciente. En México aún

queda mucho para lograr su implementación como un procedimiento de rutina; sin embargo, los resultados del primer año del establecimiento del programa de cirugía robótica en ginecología en el Hospital Ángeles Lindavista muestran similitud al compararlo con las experiencias de otros hospitales de la región, sugiriendo viabilidad en el proyecto además de describir las condiciones propicias para que la infraestructura y el recurso humano sean los adecuados para la ejecución de procedimientos quirúrgicos seguros y eficaces, buscando que dicha información sea útil para todos aquellos centros hospitalarios que quieran implementar este tipo de su cirugía a su práctica, y así lograr un ecosistema que favorezca el uso de la cirugía robótica como un procedimiento de referencia en nuestro país.

## REFERENCIAS

1. Sofer A, Magnezi R, Eitan R, Raban O, Tal O, Smorgic N et al. Robotic vs. open surgery in obese women with low-grade endometrial cancer: comparison of costs and quality of life measures. *Isr J Health Policy Res.* 2020; 9: 60.
2. Chen W, Ma J, Yang Z, Han X, Hu C, Wang H et al. Robotic-assisted laparoscopic versus abdominal and laparoscopic myomectomy: a systematic review and meta-analysis. *Int J Gynaecol Obstet.* 2024; 166: 994-1005.
3. Ruiz SEJ, Ortiz WR, Rodríguez RG, Valadez CD, Blanco FJA, González SJR. Experiencia inicial en cirugía robótica mínimamente invasiva en Hospital de Tercer Nivel en México. *Rev Mex Cir Endoscop.* 2016; 17: 29-33.
4. Vásquez-Lastra C, Decanini-Terán C, Maffuz-Aziz A, Alfaro-Alfaro J, Huante-Pérez JA, Wolpert E et al. Cirugía robótica en el Centro Médico ABC: experiencia en los primeros 500 procedimientos realizados. *Gac Méd Méx.* 2021; 157: 188-193.
5. Coutino BA, Santoyo HS, Lara BIA. Cirugía robótica en ginecología, resultados en hospital de tercer nivel en México. *Acta Méd Grupo Ángeles.* 2022; 20: 235-238.
6. Shahrezaei A, Sohani M, Taherkhani S, Zarghami SY. The impact of surgical simulation and training technologies on general surgery education. *BMC Med Educ.* 2024; 24: 1297.
7. Suresh D, Aydin A, James S, Ahmed K, Dasgupta P. The role of augmented reality in surgical training: a systematic review. *Surg Innov.* 2023; 30: 366-382.
8. Guthart G. Intuitive surgical. 2023. J.P. Morgan Healthcare Conference 2023. Available in: <https://isrg.intuitive.com/static-files/6683d2bb-75e2-4fa0-b0cd-463ead7c30a4>
9. Rivero-Moreno Y, Echevarria S, Vidal-Valderrama C, Pianetti L, Cordova-Guilarte J, Navarro-Gonzalez J et al. Robotic surgery: a comprehensive review of the literature and current trends. *Cureus.* 2023; 15: e42370.
10. Sundelin MO, Paltved C, Kingo PS, Kjolhede H, Jensen JB. The transferability of laparoscopic and open surgical skills to robotic surgery. *Adv Simul (Lond).* 2022; 7: 26.
11. Ismail A, Wood M, Ind T, Gul N, Moss E. The development of a robotic gynaecological surgery training curriculum and results of a delphi study. *BMC Med Educ.* 2020; 20: 66.
12. Bric JD, Lumbard DC, Frelich MJ, Gould JC. Current state of virtual reality simulation in robotic surgery training: a review. *Surg Endosc.* 2016; 30: 2169-2178.
13. Fairag M, Almahdi RH, Siddiqi AA, Alharthi FK, Alqurashi BS, Alzahrani NG et al. Robotic revolution in surgery: diverse applications across specialties and future prospects review article. *Cureus.* 2024; 16: e52148.
14. Vela SI. Cirugía robótica en México. *Rev Mex Cir Endoscop.* 2020; 21: 65.
15. Burke J, Gnanaraj J, Dhanda J, Martins B, Vinck EE, Saklani A et al. Robotic surgery in low- and middle-income countries. *Bulletin of the Royal College of Surgeons of England.* 2024; 106: 138-141.